

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年12月17日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-365449

[ST.10/C]:

[JP2002-365449]

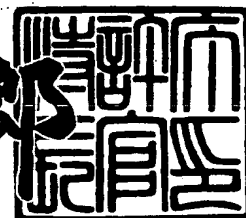
出 願 人
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 6月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049533

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0377

【提出日】 平成14年12月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/00
G09F 9/30
H04N 13/00
H04N 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 富澤 功

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 杉浦 聡

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 中島 太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 奥山 健久

【特許出願人】

 【識別番号】 000005016

 【住所又は居所】 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

 【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104765

【弁理士】

【氏名又は名称】 江上 達夫

【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

【識別番号】 100107331

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 聡延

【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131946

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104687

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の表示手段と、

該複数の表示手段が観察者の視線上に相前後して配置された状態となるように
該複数の表示手段を相互に固定する固定手段と

を備えており、

前記複数の表示手段のうち隣り合う二つの表示手段の二つの像面間の間隔 L と
、前記二つの表示手段の対角線の長さ S との関係が、

$$S / 63.5 + 1.5 \leq L \leq S / 12.7 + 7.0 \cdots (1)$$

という条件式 (1) を満たすように、前記固定手段は、前記複数の表示手段を
固定することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記間隔 L と前記長さ S との関係が、

$$S / 50.8 + 2.0 \leq L \leq (3 \times S) / 50.8 + 5.0 \cdots (2)$$

という条件式 (2) を満たすように、前記固定手段は、前記複数の表示手段を
固定することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記間隔 L と前記長さ S との関係が、

$$L = S / 25.4 + 3.5 \cdots (3)$$

という条件式 (3) を満たすように、前記固定手段は、前記複数の表示手段を
固定することを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記間隔 L は、前記二つの表示手段の発光面間の間隔であ
ることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記二つの表示手段のうち少なくとも一方の表示手段の像
面を前記一方の表示手段の画面上にない所定の位置に結像する結像手段を更に備
えたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 6】 前記結像手段は、レンズを含むことを特徴とする請求項 5
に記載の表示装置。

【請求項 7】 前記レンズは、前記二つの表示手段の画素の夫々若しくは
複数の画素からなる画素ブロック又は画素ラインの夫々に対応して設けられてい

ることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】 前記間隔 L は、前記二つの表示手段の間における空気換算時の光路長であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 9】 前記光路長を変化させる光路長変化手段を更に備えたことを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】 前記光路長変化手段は、所定の屈折率を有する透明部材を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 11】 前記透明部材は、ガラス及び樹脂の少なくとも一方を含んでなることを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】 前記二つの表示手段の一方は、ハーフミラーにより合成される表示手段であって、

前記間隔 L は、前記ハーフミラーを透過して前記二つの表示手段の他方に至る光の光路長と前記ハーフミラーで反射して前記二つの表示手段の一方に至る光の光路長との差であることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 13】 前記二つの表示手段の画面サイズは、相互に等しいことを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 14】 前記複数の表示手段のうち、少なくとも前記観察者に最も遠い表示手段を除く表示手段は、半透明の表示手段からなることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 15】 前記半透明の表示手段は、液晶表示デバイス又は E L (Electro-Luminescence) 表示デバイスであることを特徴とする請求項 14 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の表示手段が観察者の視線方向に相前後して配置された表示装置であって、夫々の表示手段に表示する画像を制御して立体視することを可能と

する表示装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来、立体感のある画像を表示することが可能な装置として種々の形態の表示装置が提案され、或いは実用化がなされている。例えば、電氣的に書き換え可能であり、立体感のある画像を表示することが可能な表示装置として、液晶シャッタ眼鏡方式等が良く知られている。この液晶シャッタ眼鏡方式はカメラで物体を異なる方向から撮影し、得られた視差情報を含む画像データを合成して1つの画像信号に合成し、表示装置に入力し表示する。観察者は液晶シャッタ眼鏡をかけ、例えば奇数フィールド時に右目用の液晶シャッタを透過状態とし左目用の液晶シャッタを光遮断状態とする。一方、偶フィールド時に左目用の液晶シャッタが透過状態とし右目用の液晶シャッタを光遮断状態とする。このとき、奇数フィールドに右目用の画像を、偶フィールドに左目用の画像を同期して表示することで、観察者は、右目用、左目用の視差を含む画像を夫々の目で見ることにより立体感のある画像を視覚するものである。

【0003】

又、観察者の視線上に相前後して複数の表示装置を配置し、それらに表示される画像を重ねて見ることによって、奥行き方向には離散的であるが、立体感のある画像として視覚される表示装置がある。又、その離散的な状態を改善するために、表示装置の夫々に表示される画像の輝度に変化を付けることによって、離散的な位置の中間位置に物体があるかの様に視覚され、より立体感のある画像を表示することが可能となるように改良された表示装置がある。例えば、複数のハーフミラーを用いて複数の表示装置からの物体像を重ねて表示することで、半透明な物体や後ろの物体が透けて見えるような表示を可能ならしめる、輝度変調型の表示装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-115812号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの観察者の視線上に相前後して配置された複数の表示装置を有する表示装置において、隣り合う二つの表示装置の間隔の違いによっては、立体感のある画像を表示することが困難或いは不可能であるという技術的な問題点を有している。

【0006】

本発明は、例えば上記問題点に鑑みなされたものであり、例えば、複数の表示装置が相前後して配列された構成を採用しつつ、観察者が立体感のある画像を視覚することを可能ならしめる表示装置の提供を課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の表示装置は、複数の表示手段と、該複数の表示手段が観察者の視線上に相前後して配置された状態となるように該複数の表示手段を相互に固定する固定手段とを備えており、前記複数の表示手段のうち隣り合う二つの表示手段の二つの像面間の間隔 L と、前記二つの表示手段の対角線の長さ S との関係が、

$$S/63.5 + 1.5 \leq L \leq S/12.7 + 7.0 \cdots (1)$$

という条件式(1)を満たすように、前記固定手段は、前記複数の表示手段を固定する。

【0008】

本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされよう。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について以下に説明する。

【0010】

本発明の実施形態に係る表示装置は、複数の表示手段と、該複数の表示手段が観察者の視線上に相前後して配置された状態となるように該複数の表示手段を相互に固定する固定手段とを備えており、前記複数の表示手段のうち隣り合う二つの表示手段の二つの像面間の間隔 L と、前記二つの表示手段の対角線の長さ S と

の関係が、

$$S/63, 5+1, 5 \leq L \leq S/12, 7+7, 0 \cdots (1)$$

という条件式(1)を満たすように、前記固定手段は、前記複数の表示手段を固定する。

【0011】

本発明の実施形態に係る表示装置によれば、例えばブラウン管表示デバイス、プラズマ表示デバイス、EL表示デバイス或いは液晶表示デバイス等を含んでなる複数の表示手段を、例えばストッパ或いはボルト等の固定用器具を含んでなる固定手段が、固定している。これにより、複数の表示手段は、観察者の視線上に相前後して、条件式(1)を満たすように配置された状態とされている。

【0012】

表示装置の動作時には、立体表示用の画像を、複数の表示手段によって、観察者の側から見て重ねて表示すれば、立体表示或いは三次元表示を行うことが可能となる。即ち、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能となる。例えば、輝度変調型の立体表示であれば、隣り合う二つの表示手段(以下、適宜“二つの表示手段”という)で表示される同一画像部分についての輝度の割振によって、二つの表示手段間におけるいずれかの奥行位置に画像が存在するように見える、連続的な立体表示が可能となる。或いは、画像部分が、二つの表示手段のいずれかに表示されている離散的な立体表示が可能となる。更に、三つ以上の表示手段間のいずれかの位置に画像が存在するように見える、連続的又は離散的な立体表示も可能となる。この場合、観察者が、例えばレンズ、ハーフミラー或いは所定の屈折率を有する透明部材等を介して表示手段を視覚する場合、観察者が認識するその像面(即ち、表示手段の発光面の像面)は、実際に表示手段が固定されている位置とは異なる所定の位置に映し出されることとなる。又、観察者が、レンズ、ハーフミラー或いは所定の屈折率を有する透明部材等を介することなく表示手段を視覚する場合、観察者が認識する像面は、表示手段の発光面と同一である。

【0013】

ここで、上述の複数の表示手段を備えた表示装置においては、観察者に認識さ

れる複数の表示手段の各々の像面の間隔によっては、立体的な画像を表示することが困難或いは不可能となる場合がある。例えば、複数の表示手段のうち隣り合う二つの表示手段の二つの像面（以下、適宜“二つの像面”という）間の間隔が狭くなるにつれて、観察者と表示装置との間の距離と比較して、二つの像面間の間隔が相対的に小さくなる。このため、ある値よりも小さい間隔を隔てて二つの像面が映し出されている場合には、観察者は奥行き感の乏しい或いは立体感の希薄な画像を視覚することとなる。

【 0 0 1 4 】

しかるに本実施形態では特に、固定手段によって、条件式（１）を満たすように複数の表示手段が固定されているので、立体感のある画像を表示しうる二つの像面間の最小の間隔（即ち、下限値）以上の間隔を隔てて二つの像面が映し出されることになる。従って、観察者は、立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

逆に、例えば、ある値よりも大きい間隔を隔てて二つの像面が映し出されている場合には、特に像面の端の部分に表示される画像が、観察者の視線上において重ねて表示されなくなる。即ち、観察者は、二つの像面に表示される立体表示用の画像にずれが生じた状態で視覚することとなり、立体感のある画像を視覚することが困難或いは不可能となる。

【 0 0 1 6 】

しかるに本実施形態では特に、固定手段によって、条件式（１）を満たすように複数の表示手段が固定されているので、立体感のある画像を表示しうる二つの像面間の最大の値（即ち、上限値）以下の間隔を隔てて二つの像面が映し出されることになる。従って、観察者は、立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

具体的には、二つの表示手段の対角線の長さを S ミリメートルとすると、二つの像面の間隔の上限値は $S / 12.7 + 7.0$ ミリメートルとなり、下限値は $S / 63.5 + 1.5$ ミリメートルとなる。即ち、二つの像面の間隔が $S / 12.$

7+7. 0ミリメートル以下となる状態を実現するように二つの表示手段を固定することによって、又これに加えて、二つの像面の間隔が $S/63.5+1.5$ ミリメートル以上となる状態を実現するように二つの表示手段を固定することによって、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【0018】

ここに、「表示手段の対角線の長さ」とは、例えば、矩形の表示手段においては、表示手段の画面の左上隅と表示手段の画面の右下隅との間の距離（或いは画面の右上隅と画面の左下隅との間の距離）をミリメートル単位で示したものである。尚、表示手段の形状が矩形でなくとも、当該表示手段の形状に近似する矩形（例えば、表示手段の画面の面積と同一の面積を有する矩形、或いは画面の輪郭と類似する輪郭を有する矩形）等を用いて、その近似する矩形の対角線の長さを S としてもよい。

【0019】

尚、3つ以上の表示手段を有する表示装置においても、全ての隣り合う二つの表示手段が、上述の条件式（1）を満たして固定されることで、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能である。

【0020】

更に、本実施形態において、立体表示方式或いは3次元表示方式として、輝度変調方式の他、任意の立体表示方式或いは3次元表示方式を採用しても、複数の表示手段が、上述の条件式（1）を満たして固定されることで、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能である。

【0021】

本発明の実施形態に係る表示装置の一の態様では、前記間隔 L と前記長さ S との関係が、

$$S/50.8+2.0 \leq L \leq (3 \times S)/50.8+5.0 \cdots (2)$$

という条件式（2）を満たすように、前記固定手段は、前記複数の表示手段を固定する。

【0022】

この態様によれば、条件式（1）の範囲を更に限定した条件式（2）を満たす

間隔を隔てて二つの像面が映し出されるように、二つの表示手段が所定の間隔にて固定されているので、観察者から見て、表示画像が、より適切に重ねられることとなる。従って、条件式（１）の下限值付近の間隔を隔てて二つの像面が映し出される場合と比較して、観察者はより奥行感のある画像を視覚することが可能となる。或いは条件式（１）の上限值付近の間隔を隔てて二つの像面が映し出される場合と比較して、観察者は、二つの像面のずれを認識することなく、立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

具体的には、二つの表示手段の対角線の長さ S を変数として、二つの像面の間隔の推奨上限値は $3 \times S / 50.8 + 5.0$ ミリメートルとなり、推奨下限値は $S / 50.8 + 2.0$ ミリメートルとなる。即ち、二つの像面の間隔が $3 \times S / 50.8 + 5.0$ ミリメートル以下となる状態を実現するように二つの表示手段を固定することによって、又これに加えて、二つの像面の間隔が $S / 50.8 + 2.0$ ミリメートル以上となる状態を実現するように二つの表示手段を固定することによって、観察者は適切に立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

本発明の実施形態に係る表示装置の他の態様では、前記間隔 L と前記長さ S との関係が、

$$L = S / 25.4 + 3.5 \cdots (3)$$

という条件式（３）を満たすように、前記固定手段は、前記複数の表示手段を固定する。

【 0 0 2 5 】

この態様によれば、条件式（１）の範囲を更に限定し、立体感のある画像を表示するのに最適な或いは適切な値（即ち、推奨値）を示す条件式（３）を満たして二つの像面が映し出されるように、二つの表示手段が所定の間隔を隔てて固定されている。このため、観察者はより一層立体感のある画像を視覚することが可能となる。即ち、推奨値により示される間隔を隔てて二つの像面が映し出されるように二つの表示手段を固定することで、推奨値より大きい間隔を隔てて二つの像面が映し出される場合と比較して、観察者は、二つの像面のズレを認識するこ

となく、立体感のある画像を視覚することが可能となる。又、推奨値より小さい間隔を隔てて二つの像面が映し出される場合と比較して、観察者は、より一層奥行感のある立体的な画像（即ち、立体感のある画像）を視覚することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

具体的には、二つの表示手段の対角線の長さ S を変数として、二つの像面の間隔の推奨値は、 $S / 25.4 + 3.5$ ミリメートルとなる状態を実現するように、二つの表示手段を固定することによって、観察者は最適な或いは極めて適切な立体感のある画像を視覚することが可能となる。尚、上記条件式（3）中の「＝」とは、文字通り等しい意味の他、観察者をして視覚上の相違を認識できない程度に等しい意味も含む。即ち、視覚上の分解能或いは識別力に鑑みて、実質的に同一であれば足りる趣旨である。

【 0 0 2 7 】

本発明の実施形態に係る表示装置の他の態様では、前記間隔 L は、前記二つの表示手段の発光面間の間隔である。

【 0 0 2 8 】

この態様によれば、二つの表示手段の発光面を基準とすることで、例えば表示手段の保持部品或いは筐体等の大きさ等を考慮することなく、条件式（1）、条件式（2）或いは条件式（3）を満たすように、二つの表示手段を固定することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

本発明の実施形態に係る表示装置の他の態様では、前記二つの表示手段のうち少なくとも一方の表示手段の像面を、前記一方の表示手段上にない所定の位置に結像する結像手段を更に備える。

【 0 0 3 0 】

この態様によれば、例えばレンズ等を含んでなる結像手段が、二つの表示手段の間に或いは観察者と二つの表示手段のうち一方の表示手段との間に配置されている。そして、二つの像面のうち少なくとも一方の像面は、結像手段を介して観察者に視覚される。即ち、結像手段を介して観察者に視覚される像面は、実際に

表示手段が固定されている位置とは異なる所定の位置に結像される。従って、結像手段によって像面が結像される位置を調整することで、所望の間隔を隔てて二つの像面を映し出すことが可能となる。

【 0 0 3 1 】

これにより、二つの像面間の間隔を調整し、立体表示に適した間隔を隔てて二つの像面を映し出すことで、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

例えば装置の構造上の使用等の何らかの制約等により、条件式（１）、条件式（２）或いは条件式（３）によって示される間隔を隔てて実際の二つの表示手段を固定することが出来ない場合もある。例えば、条件式（３）を満たすために二つの表示手段間の実際の間隔を広げることが要請されているにもかかわらず、装置の小型化等の要請によりその実現が困難な場合等も考えられる。この場合にも、本実施形態に係る表示装置によれば、結像手段が、二つの像面のうち少なくとも一方の像面が結像される位置を調整することが可能である。従って、二つの表示手段間の実際の間隔を広げることなく、二つの像面間の間隔を広げることが可能となる。これにより、光学的に見て或いは観察者の側から見て、条件式（１）、条件式（２）或いは条件式（３）を満たすように複数の表示手段を固定することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

上述の如く結像手段を含む表示装置の態様では、前記結像手段は、レンズを含むように構成してもよい。

【 0 0 3 4 】

このように構成すれば、結像手段はレンズを含んで構成されているので、その焦点距離に応じて、二つの表示手段のうち少なくとも一方の表示手段の像面が結像される位置を変化させることが可能となる。従って、レンズの焦点距離を調整することで、比較的容易に、所望の間隔を隔てて二つの像面を映し出すことが可能である。

【 0 0 3 5 】

尚、このようなレンズとしては、例えば、凸レンズ、凹レンズ、非球面レンズ、フレネルレンズ、マイクロレンズアレイ或いは液晶レンズ等の焦点可変レンズ等の各種レンズを用いることが可能である。これにより、装置の使用形態、条件（例えば、小型化或いは仕様上の要請等）等に基づいて、最適な或いは適切なレンズを選択することが可能となり、装置設計の自由度も増大する。

【 0 0 3 6 】

上述の如くレンズを含む結像手段の態様では、前記レンズは、前記複数の表示手段の画素の夫々若しくは複数の画素からなる画素ブロック又は画素ラインの夫々に対応して設けられるように構成してもよい。

【 0 0 3 7 】

このように構成すれば、レンズは複数の表示手段の画素、画素ブロック又は画素ラインの夫々に一つのレンズを対応させるので、全ての画素について明るさや結像の度合いが同じレベルとなり、全体として統一感のある画像を表示することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

しかも、本実施形態に係る表示装置によれば、最適な或いは適切な間隔を隔てて二つの像面が映し出されるように、二つの表示手段が固定されているため、更に好ましい立体感のある画像を表示することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

更に、画素ブロック又は画素ラインの夫々に一つのレンズを対応させたレンズを使用することが可能であるため、レンズアレイの構成が簡単になる。

【 0 0 4 0 】

本発明の実施形態の他の態様では、前記間隔 L は、前記二つの表示手段の発光面間における空気換算時の光路長である。

【 0 0 4 1 】

この態様によれば、二つの像面間の間隔は、二つの表示手段の発光面間の空気換算時の光路長として算出される。ここに、「空気換算時の光路長」とは、例えば、二つの表示手段の発光面間が空気とは異なる屈折率を有する媒質にて満たされている場合に、当該媒質を空気に置き換えた場合における仮想的な光路長であ

って、この値を LA とすると、 $LA = l / n$ で表される（但し、 l は、二つの表示手段の発光面の実際の間隔であり、 n は、媒質の空気に対する相対屈折率である）。従って、二つの像面は、二つの表示手段の発光面間の空気換算時の光路長と同一の間隔を隔てて映し出されることとなる。

【 0 0 4 2 】

ここで、条件式（１）、条件式（２）及び条件式（３）における二つの像面間の間隔 L は、二つの表示手段の発光面間の空気換算時の光路長 LA であるため、 $LA = L$ が成り立つ。即ち、 $l / n = L$ が成り立つこととなる。従って、二つの表示手段の発光面の実際の間隔 l は、 $l = L \times n$ によって算出することが可能である。従って、二つの表示手段を実際に固定する間隔は、算出した間隔 l と表示手段の厚み或いは表示手段における発光面の位置等を考慮することにより、比較的容易に算出することが可能である。

【 0 0 4 3 】

これにより、条件式（１）、条件式（２）或いは条件式（３）から算出される二つの像面間の間隔 L （例えば、推奨値等）と、二つの表示手段の間に配置する光路長変化手段の屈折率 n とから、二つの表示手段の実際の間隔（即ち、二つの表示手段を固定すべき間隔）を、比較的容易に導き出すことが可能となる。

【 0 0 4 4 】

上述の如く二つの像面間の間隔が二つの表示手段の発光面間の空気換算時の光路長である表示装置の態様では、前記光路長を変化させる光路長変化手段を更に備える。

【 0 0 4 5 】

この態様によれば、例えば所定の屈折率を有する透明部材或いは適切に配置された全反射ミラーを含んでなる光路長変化手段が、二つの表示手段の間の光路長を変化可能に構成されている。

【 0 0 4 6 】

例えば、二つの表示手段のうち一方の表示手段が、所定の屈折率を有する透明部材を介して視覚者に認識される場合、二つの表示手段間の空気換算時の光路長は、その透明部材の屈折率に応じて短く或いは長くなる。従って、所定の屈折率

を有する透明部材を介して観察者に視覚される表示手段の像面を観察者の側から見て当該表示手段より前方或いは後方に映し出すことが可能である。

【 0 0 4 7 】

或いは、二つの表示手段のうち一方の表示手段が、光を反射させその光路を変更させることで光路長を延長させるように適切に配置された全反射ミラーを介して、観察者に視覚されとする。この場合、空気換算時の光路長は、延長された光路の分だけ長くなることとなる。従って、延長された光路の距離だけ、全反射ミラーを介して視覚される表示手段の像面を観察者の側から見て後方或いは奥側に映し出すことが可能である。

【 0 0 4 8 】

これにより、二つの像面間の間隔を調整し、立体表示に適した間隔で映し出すことが可能となる。

【 0 0 4 9 】

更に、例えば装置の構造上の仕様等の何らかの制約等により、条件式（１）、条件式（２）或いは条件式（３）によって示される間隔を隔てて実際の二つの表示手段を固定することが出来ない場合もある。例えば、条件式（３）を満たすために二つの表示手段間の実際の間隔を広げることが要請されているにもかかわらず、装置の小型化等の要請によりその実現が困難な場合等も考えられる。この場合にも、本実施形態に係る表示装置によれば、光路長変化手段が、二つの表示手段間の実際の間隔を広げることなく、二つの像面間の間隔を広げることが可能となる。これにより、光学的に見て或いは観察者の側から見て、条件式（１）、条件式（２）或いは条件式（３）を満たすように複数の表示手段を固定することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

この態様では、前記光路長変化手段は、所定の屈折率を有する透明部材を含むように構成されてもよい。

【 0 0 5 1 】

このように構成すれば、所定の屈折率を有する透明部材を含む光路長変化手段が、二つの表示手段間の空気換算時の光路長を所定の値に相対的に変化させるよ

うに配置されているので、次のような表示が可能となる

即ち、例えば、二つの表示手段のうち一方の表示手段が、例えば、屈折率の低い部材或いは媒質又は真空中を介して、観察者に視覚されんとする。この場合、二つの表示手段間の空気換算時の光路長は長くなる。従って、空気よりも屈折率の低い透明部材等を介して視覚される表示手段の像面を実際の表示手段の位置よりも観察者の側から見て後方或いは奥側に映し出すことが可能である。

【 0 0 5 2 】

或いは、二つの表示手段のうち一方の表示手段が、例えば、空気よりも屈折率の高いガラス或いは樹脂を含んでなる透明部材を介して、観察者に視覚されんとする。この場合、二つの表示手段間の空気換算時の光路長は短くなる。従って、空気よりも屈折率の高い透明部材を介して視覚される当該表示手段の像面を、実際の表示手段の位置よりも観察者の側から見て前方或いは手前側に映し出すことが可能である。

【 0 0 5 3 】

上述の如く透明部材を含む光路長変化手段の態様では、前記透明部材は、ガラス及び樹脂の少なくとも一方を含んでなる。

【 0 0 5 4 】

このように構成すれば、ガラス或いは樹脂を含んでなる透明部材中に光を通過させることで、比較的容易に、二つの表示手段間の空気換算時の光路長を相対的に短くすることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

本発明の実施形態に係る表示装置の他の態様では、前記二つの表示手段の一方は、ハーフミラーにより合成される表示手段であって、前記間隔 L は、前記ハーフミラーを透過して前記二つの表示手段の他方に至る光の光路長と前記ハーフミラーで反射して前記二つの表示手段の一方に至る光の光路長との差である。

【 0 0 5 6 】

この態様によれば、二つの表示手段は観察者の視線上に直接配置されることはなく、ハーフミラーを介して画像が合成されるように構成されている。従って表示手段として光透過性を有しないものも用いることができ、例えばブラウン管表

示デバイス、プラズマ表示デバイス等を利用することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

加えて、二つの表示手段のうち一方の表示手段の光がハーフミラーで反射した後に観察者に視覚され、二つの表示手段のうち他方の表示手段の光がハーフミラーを通過した後に観察者に視覚されるように構成されているとする。この場合、二つの像面間の間隔は、二つの表示手段のうちハーフミラーを透過する光の光路長と、ハーフミラーで反射する光の光路長との差によって算出される。従って、当該光路長の差が、条件式（１）、条件式（２）或いは条件式（３）を満たすように二つの表示手段を固定することで、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

本発明の実施形態に係る表示装置の他の態様では、前記二つの表示手段についての画面サイズは、相互に等しい。

【 0 0 5 9 】

この態様によれば、相互に等しい画面サイズの表示手段を用いて、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能である。このように、同じ表示手段のみを複数用いて本実施形態に係る表示装置を構成可能であるので、画面サイズが１種類の表示手段を量産するのみで、複数の表示手段を備えた本実施例に係る表示装置を量産することが可能となる。従って、例えば、画面サイズの異なる複数種類の表示手段を備えた表示装置を量産する場合と比較して、例えば製造ラインを集約或いは製造工程を簡略化することが可能となり、表示手段の製造等に要するコスト或いは期間等の面で大きな利点を有する。

【 0 0 6 0 】

尚、二つの表示手段の画面サイズが等しくなくても、例えば、二つの表示手段のうち観察者の側から見て前方に配置された表示手段の画面サイズが、二つの表示手段のうち観察者の側から見て後方に配置された表示手段の画面サイズより大きくとも或いは小さくとも、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能である。

【 0 0 6 1 】

本発明の実施形態に係る表示装置の他の態様では、前記複数の表示手段のうち、少なくとも前記観察者に最も遠い表示手段を除く表示手段は、半透明の表示手段からなる。

【 0 0 6 2 】

この態様によれば、前方に配置される表示手段を通して後方にある画像を見ることが可能となり、観察者の視線上に直接、その表示手段を配置することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

本発明の実施形態に係る表示装置の他の態様では、前記半透明の表示手段は液晶表示デバイス又は E L (Electro-Luminescence) 表示デバイスである。

【 0 0 6 4 】

この態様によれば、液晶表示デバイスや E L 表示デバイスといった、半透明のパネル状の表示手段を用いて、立体感のある画像を比較的容易に表示することが可能となる。

【 0 0 6 5 】

本実施形態におけるこのような作用、及び他の利得は次に説明する実施例から更に明らかにされる。

【 0 0 6 6 】

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の表示装置に係る実施例を説明する。

【 0 0 6 7 】

(表示装置の基本構成及び動作原理)

図 1 及び図 2 を用いて、本発明の実施例に係る表示装置の基本構成及び動作原理について説明する。ここに、図 1 は、本発明の実施例に係る表示装置の構成を示すブロック図であり、図 2 (a) は、表示装置の表示部の他の構成を示した概念図であり、図 2 (b) は、表示装置に結像部 2 0 が含まれる構成を示した概念図であり、図 2 (c) は、表示装置に光路長設定部 2 1 が含まれる構成を示した概念図である。

【 0 0 6 8 】

図 1 に示すように表示装置 1 は、第一表示部 1 1 と、第一表示部 1 1 の後方に配置された第二表示部 1 2 と、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 を相互に固定する固定部 1 3 と、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 に表示する画像を発生する画像発生部 1 4 と、画像発生部 1 4 からの画像信号を第一表示部 1 1 に表示する第一駆動部 1 5 と、画像発生部 1 4 からの画像信号を第二表示部 1 1 に表示する第二駆動部 1 6 と、表示装置 1 の全体制御を行う制御部 1 7 とを備えて構成されている。

【 0 0 6 9 】

第一表示部 1 1 及び第一表示部 1 2 は、表示装置 1 の画像表示部を形成し、観察者からの視線 L に対して、所定の間隔を有して相前後して配置されている。第一表示部 1 1 はその内部に、実際に光を発する第一発光部 1 1 1 を含み、第二表示部 1 2 はその内部に、実際に光を発する第二発光部 1 2 1 を含む。第一表示部 1 1 は前方（即ち、観察者から見て手前側）に配置され、第一表示部 1 1 と同じ画面サイズの第二表示部 1 2 は後方（即ち、観察者から見て奥側）に配置されている。第一表示部 1 1 には、後方にある第二表示部 1 2 の画像を透過して観察者が視覚することが可能となるために、光透過性の表示デバイス、例えば液晶表示デバイスや E L 表示デバイスが用いられる。又、後方に配置される第二表示部 1 2 は、液晶表示デバイスや E L 表示デバイスであっても良く、又、光透過性の必要はないのでブラウン管表示デバイスやプラズマ表示デバイスであってもよい。

【 0 0 7 0 】

これら第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の夫々に画像を表示することで、離散的ではあるが、観察者は立体感のある画像を認識することが可能となる。更に、その輝度を増減することで第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の間に画像があるかのごとく、立体感のある画像を表示することが可能である。

【 0 0 7 1 】

尚、第一表示部 1 1 として液晶表示デバイスや E L 表示デバイスを用いる他に、光透過性のないブラウン管表示デバイスやプラズマ表示デバイスを用いる構成を採ることも可能である。即ち、図 2（a）に示すように、第一表示部 1 1 を第二表示部 1 2 に対して視線 L を遮らないように配置し、観察者の視線 L にハーフ

ミラー 1 8 を設け、このハーフミラー 1 8 の角度を第一表示部 1 1 に表示される画像が第二表示部 1 2 に表示される画像に重なるように定めることで、光透過性のない表示装置を第一表示部 1 1 に導入することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

再び図 1 において、本実施例では特に、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の画面サイズに応じて定められる、立体表示に最適な或いは適切な間隔を隔てて、第一表示部 1 1 の像面（即ち、第一発光部 1 1 1 の発光面又は結像面）と第二表示部 1 2 の像面（即ち、第二発光部 1 2 1 の発光面又は結像面）が観察者に認識されるように第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 が固定部 1 3 により固定されている。言い換えれば、所定の間隔を有して第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 が固定部 1 3 により固定されることで、最適な或いは適切な間隔を隔てて第一表示部 1 1 の像面と第二表示部の像面が映し出される。立体感のある画像を表示するのに最適な或いは適切な間隔については後に詳述する。

【 0 0 7 3 】

又、図 2（b）に示すように、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の間に結像部 2 0 を配置した構成をとることも可能である。或いは、図 2（c）に示すように、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の間に光路長変化部 2 1 を配置した構成をとることも可能である。ここに、図 2（b）に示した結像部 2 0 は、例えばレンズ等であり、第二表示部 1 2 の像面を第二表示部 1 2 が固定部 1 3 により固定されている位置とは異なる所定の位置に結像する。他方、図 2（c）に示した光路長設定部 2 1 は、例えば所定の屈折率を有するガラス或いは樹脂等であり、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の間の光路長を変化させる。

【 0 0 7 4 】

再び図 1 において、固定部 1 3 は、例えば、表示装置 1 の筐体或いはフレーム、ねじ、ボルト或いはストッパ等であり、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 が観察者の視線上に相前後して配置された状態となるように、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 を相互に固定する。

【 0 0 7 5 】

画像発生部 1 4 は、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 に表示する画像を発生

し、記憶している。又、外部から入力される画像、例えばパソコン等で作成された画像を所定の記録エリアに記録しておき、必要に応じて読み出すようにしても良い。単位としての画像は夫々個別に管理されていて、独立して表示のための処理が可能である。第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の何れに表示させるかは勿論、例えば表示の位置、大きさ、明るさ、色相、表示形態、画像変形等についても個別に制御可能である。

【 0 0 7 6 】

第一駆動部 1 5 及び第二駆動部 1 6 は、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 を夫々表示駆動するためのものであり、画像発生部 1 4 で形成された第一表示部 1 1 又は第二表示部 1 2 用の画像信号に基づいて表示駆動する。又、制御部 1 7 の制御に基づいて、表示のタイミングや点滅等の装飾的で効果的な駆動を行う機能を持たせても良い。

【 0 0 7 7 】

制御部 1 7 は、表示装置 1 の全体的な制御を行う。立体感のある画像の表示に関しては、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の表示形態、例えば輝度や大きさ等を設定し、画像発生部 1 4 に対して夫々に表示させる画像信号を発生させる。又、第一駆動部 1 5 及び第二駆動部 1 6 の動作を制御する。

【 0 0 7 8 】

(間隔 L と長さ S の関係の算出)

続いて、図 3 から図 5 を参照して、本発明の実施例に係る表示装置 1 の第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の各々の像面間の間隔 L と第一表示部 1 1 の画面（即ち、第一発光部 1 1 1 の発光面）の対角線の長さ S との関係について説明する。ここに、図 3 は、間隔 L と長さ S とを概念的に説明する模式図であり、図 4 は、間隔 L と長さ S との関係を示した表であり、図 5 は、間隔 L と長さ S との関係を示したグラフである。

【 0 0 7 9 】

図 3 に示すように、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 が、観察者の視線上に相前後して、固定部 1 3（図 1 参照）により固定されている。図 3 のように、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 を観察者がそのまま直接的に視覚する場合、第

一表示部 1 1 の像面は第一発光部 1 1 1 そのものであり、第二表示部 1 2 の像面は第二発光部 1 2 1 そのものである。従って、第一表示部 1 1 の像面と第二表示部 1 2 の像面との間の間隔 L （以下、適宜“間隔 L ”という）とは、第一発光部 1 1 1 と第二発光部 1 2 1 との間の間隔に等しい。

【 0 0 8 0 】

尚、観察者が、第一表示部 1 1 或いは第二表示部 1 2 を、例えば所定の屈折率を有する透明部材或いはレンズ等を介して視覚する場合には、間隔 L とは、光学的に変換された第一表示部 1 1 の像面（即ち、第一発光部 1 1 1 の像面）と光学的に変換された第二表示部 1 2 の像面（即ち、第二発光部 1 2 1 の像面）との間の間隔に等しい。

【 0 0 8 1 】

又、対角線の長さ S とは、矩形の第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の画面の左上隅と右下隅との距離をミリメートル単位で示したものである。

【 0 0 8 2 】

第一表示部 1 1 の画面の対角線の長さ（即ち、第二表示部 1 2 の画面の対角線の長さ）を、例えば 2 5 . 4 mm から 5 0 8 . 0 mm まで離散的に増加させた場合（即ち、画面サイズを 1 インチ型から 2 0 インチ型まで、1 インチずつ増加させていった場合）においては、立体感のある画像を表示可能な最も短い間隔 L を「下限値」とし、より好ましい立体感のある画像を表示可能な最も短い間隔 L を「推奨下限値」とし、最適な或いは極めて適切な立体感のある画像を表示可能な間隔 L を「推奨値」とし、より好ましい立体感のある画像を表示可能な最も長い間隔 L を「推奨上限値」とし、立体感のある画像を表示可能な最も長い間隔 L を「上限値」とすると、これらの間には、図 4 の表に示した関係が存在することが判明している。

【 0 0 8 3 】

上述の「下限値」、「推奨下限値」、「推奨値」、「推奨上限値」及び「上限値」は次に説明するように算出している。複数の観察者に、画像表示部の夫々のサイズごとに、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の間隔を徐々に変化させていき、且つ第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 に立体表示用の画像を表示した立体

画像を夫々観察させる。間隔の変化に伴って、観察者が視覚する画像の内容も変化するため、夫々の観察者の立体感の感じ方の違いによって、上限値、推奨上限値、推奨値、推奨下限値及び下限値を抽出する。

【 0 0 8 4 】

ここで、抽出する間隔の判断基準として、観察者が視覚する画像に対して奥行感は乏しいが立体感は感じられる程度の間隔 L を「下限値」の基準にし、観察者が視覚する画像に対して十分な奥行感が得られ良好な立体感を感じられる程度の間隔 L を「推奨下限値」の基準にし、観察者が視覚する画像に対して感覚的に最適或いは極めて適切な立体感が感じられる程度の間隔 L を「推奨値」の基準にし、観察者が視覚する画像に対して第一表示部 1 1 に表示される画像と第二表示部 1 2 に表示される画像とを適切に重ねて視覚でき、良好な立体感を感じられる程度の間隔 L を「推奨上限値」の基準にし、観察者が視覚する画像に対して第一表示部 1 1 に表示される画像と第二表示部に表示される画像とを適切に重ねて視覚することは困難だが、立体感は感じられる程度の間隔 L を「上限値」の基準にする。

【 0 0 8 5 】

このように抽出した間隔を第一表示部 1 1 の対角線の長さを変数としてグラフ上にプロットし、プロットした点を結ぶ線から、近似式を求め、その式より図 4 に示した表の各値が算出されている。この近似式を求める際には、例えば、最小二乗法などの、各種の数学的手法を用いることが可能である。ここでは、近似式としては、1 次関数を用いることにする。但し、2 次関数や高次関数を用いることも可能である。

【 0 0 8 6 】

以上のように抽出された各種間隔に基づいて算出された、適切な立体表示を可能ならしめる条件を規定する条件式を以下に示す。

【 0 0 8 7 】

適切な立体表示を行うための間隔 L についての下限値を規定する条件式は、次式 (4) のように算出される

$$L = S / 63.5 + 1.5 \cdots (4)$$

適切な立体表示を行うための間隔 L についての推奨下限値を規定する条件式は、次式 (5) のように算出される。

$$L = S / 50.8 + 2.0 \cdots (5)$$

適切な立体表示を行うための間隔 L についての推奨値を規定する条件式は、次式 (6) のように算出される。

$$L = S / 25.4 + 3.5 \cdots (6)$$

適切な立体表示を行うための間隔 L についての推奨上限値を規定する条件式は、次式 (7) のように算出される。

$$L = (3 \times S) / 50.8 + 5.0 \cdots (7)$$

適切な立体表示を行うための間隔 L についての上限値を規定する条件式は、次式 (8) のように算出される。

$$L = S / 12.7 + 7.0 \cdots (8)$$

図 4 に示すように、例えば、第一表示部 11 の画面の対角線の長さが 355.6 mm である場合（即ち、画面サイズが 14 インチ型のディスプレイである場合）、下限値は 7.10 mm、推奨下限値は 9.00 mm、推奨値は 17.50 mm、推奨上限値は 26.00 mm、上限値は 35.00 mm となる。即ち、第一表示部 11 の像面と第二表示部 12 の像面との間の間隔 L が、7.10 mm から 35.00 mm の範囲に含まれる間隔を隔てているように第一表示部 11 及び第二表示部 12 を固定していれば、観察者は立体感のある画像を視覚することが可能である。又、第一表示部 11 の像面と第二表示部 12 の像面との間の間隔 L が、9.00 mm から 26.00 mm の範囲に含まれる間隔を隔てているように第一表示部 11 及び第二表示部 12 を固定していれば、観察者は、より立体感のある画像を視覚することが可能である。更に、第一表示部 11 の像面と第二表示部 12 の像面との間の間隔 L が、17.50 mm となるように第一表示部 11 及び第二表示部 12 を固定していれば、観察者は最適な或いは極めて適切な立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【0088】

図 5 は、条件式 (4) から条件式 (8) により規定される範囲を、横軸に第一表示部 11 の対角線の長さを取り、縦軸に第一表示部 11 及び第二表示部 12 の

間隔 L をとって、グラフ化したものである。本実施例では、前述の如く1次関数を用いた近似式として各条件式を求めているので、図5のグラフ上では、各条件式は、直線として示されている。

【0089】

図5に示すように、第一表示部11の画面の対角線の長さ S が、図4に示される離散的な値でなくとも、任意の値、例えば $S = 317.5\text{ mm}$ （即ち、画面サイズが12.5インチ型のディスプレイ）であっても、第一表示部11の像面と第二表示部12の像面との間の間隔 L が、 6.50 mm から 32.00 mm の範囲（即ち、図5のグラフ上に示すAの範囲）に含まれる間隔を隔てているように第一表示部11及び第二表示部12を固定していれば、観察者は立体的な画像を視覚することが可能となる。又、第一表示部11の像面と第二表示部12の像面との間の間隔 L が、 8.25 mm から 23.75 mm の範囲（即ち、図5のグラフ上に示すBの範囲）に含まれる間隔を隔てているように第一表示部11及び第二表示部12を固定していれば、観察者はより立体感のある画像を視覚することが可能である。更に、第一表示部11の像面と第二表示部12の像面との間隔が 16.00 mm （即ち、図5のグラフ上に示す点C）となるように第一表示部11及び第二表示部12を固定していれば、観察者は、最適な或いは極めて適切な立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【0090】

（間隔算出の具体例）

次に、図6から図8を参照して、第一表示部11及び第二表示部12の二つの像面のうち一方の像面が、実際の第一表示部11或いは第二表示部12の位置とは異なる位置に映し出される場合の、間隔 L の具体的な算出方法について説明する。ここに、図6は、第一表示部11がハーフミラーにより合成される場合を概念的に示す模式図であり、図7（a）は、レンズが第二表示部12の像面を、第二表示部12の前方に結像する具体例を示す模式図であり、図7（b）は、レンズが第二表示部12の像面を、第二表示部の後方に結像する具体例を示す模式図であり、図8（a）は、第二表示部12が所定の屈折率を有する透明部材を介して観察者に視覚される具体例を示す模式図であり、図8（b）は、第一表示部1

1 及び第二表示部 1 2 が所定の屈折率を有する透明部材に覆われている場合の具体例を示す模式図である。尚、図 8 (b) を除いて、これらの図では、第一表示部 1 1 より第一発光部 1 1 1 のみを抜き出して、且つ第二表示部 1 2 より第二発光部 1 2 1 のみを抜き出して図示している。

【0091】

図 6 に示す具体例では、本実施例に係る表示装置は、ハーフミラー 1 8 を有しており、第一発光部 1 1 1 から発する光はハーフミラー 1 8 で反射され、第二発光部 1 2 1 から発する光はハーフミラー 1 8 を透過することで、観察者の視線上において重なるように構成されている。具体的には、ハーフミラー 1 8 は観察者の視線に対して 4 5 度の角度を有して配置されており、第一発光部 1 1 から出る光は、ハーフミラー 1 8 に 4 5 度の入射角で入射し、ハーフミラー 1 8 において 4 5 度の反射角で反射され、観察者に視覚されるように構成されている。

【0092】

観察者の認識する第一発光部 1 1 1 の像面 1 1 1 a は、ハーフミラー 1 8 の反射面を基準面として、第一発光部 1 1 1 を反転させた位置に映し出される。従って、第一発光部 1 1 1 の像面 1 1 1 a と第二発光部 1 2 1 の像面との間の間隔 L (即ち、第一表示部 1 1 の像面 1 1 1 a と第二表示部 1 2 の像面との間の間隔 L) は、像面 1 1 1 a と第二発光部 1 2 1 との間の間隔 L となる。言い換えれば、間隔 L は、第二発光部 1 2 1 から観察者までの光路長と、像面 1 1 1 a から観察者までの光路長との差に等しい。

【0093】

ここで、像面 1 1 1 a と第一発光部 1 1 1 とは、全反射ミラーの反射面を基準として相反転しているため、像面 1 1 1 a からハーフミラー 1 8 の反射面までの光路長と、第一発光部 1 1 1 からハーフミラー 1 8 の反射面までの光路長は相等しい。従って、この場合の第一表示部 1 1 の像面 1 1 1 a と第二表示部 1 2 の像面との間の間隔 L とは、第二発光部 1 2 1 を出た光がハーフミラー 1 8 を通過し、その後観察者に至る光路長と、第一表示部 1 1 を出た光がハーフミラー 1 8 で反射し、その後観察者に至る光路長との差として算出されることとなる。

【0094】

図 7 (a) に示す具体例では、本実施例に係る表示装置は、第一発光部 1 1 1 と第二発光部 1 2 1 の間に結像部 2 0 たるレンズ 2 0 a を配置して構成されている。

【0095】

結像部 2 0 a を介して観察者が第二発光部 1 2 1 を視覚する場合、第二発光部 1 2 1 の像面 1 2 1 b は、実際の第二発光部 1 2 1 の位置とは異なる所定の位置に結像される。像面 1 2 1 b を結像する位置は、レンズ 2 0 a の焦点距離と、レンズ 2 0 a と第二発光部 1 2 1 との間の距離によって変化する。例えば、レンズ 2 0 a と第二発光部 1 2 1 との距離よりもレンズ 2 0 a の焦点距離を短くすることで、第二発光部 1 2 1 の前方に像面 1 2 1 b を結像する。この場合、第一表示部 1 1 の像面と第二表示部 1 2 の像面との間の間隔 L は、第一発光部 1 1 1 と第二発光部 1 2 1 の像面 1 2 1 b との間の間隔 L となる。

【0096】

他方、図 7 (b) に示す具体例では、レンズ 2 0 a と第二発光部 1 2 1 との距離よりもレンズ 2 0 a の焦点距離を長くすることで、第二発光部 1 2 1 の後方に像面 1 2 1 c を結像する。この場合、第一表示部 1 1 の像面と第二表示部 1 2 の像面との間の間隔 L は、第一発光部 1 1 1 と第二発光部 1 2 1 の像面 1 2 1 c との間の間隔 L となる。従って、レンズ 2 0 a の焦点距離を調整することで、条件式 (1)、条件式 (2) 或いは条件式 (3) を満たすように、第一表示部 1 1 の像面と第二表示部 1 2 の像面との間の間隔を変化させることが可能である。

【0097】

図 8 (a) に示す具体例では、本実施例に係る表示装置は、間隔 L 1 を隔てて固定された第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 の間に、空気よりも高い屈折率を有する透明部材を含んでなる光路長変化部 2 1 が、第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 に密着して配置されるように構成されている。

【0098】

光路長変化部 2 1 を介して観察者が第二発光部 1 2 1 を視覚する場合、第二発光部 1 2 1 の像面 1 2 1 d は、光路長変化部 2 1 の屈折率が空気よりも高いため、第二発光部 1 2 1 よりも前方に映し出される。像面 1 2 1 d は、第一発光部 1

1 1 及び第二発光部 1 2 1 間の空気換算時の光路長によって示される距離だけ、第一発光部 1 1 1 より後方へ移動した位置に映し出される。従って、第一表示部 1 1 の像面と第二表示部 1 2 の像面との間の間隔は、第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 の間の空気換算時の光路長として算出される。ここに、第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 の間の空気換算時の光路長 L_A は、光路長変化部 2 1 の空気に対する相対屈折率を n とすると、 $L_A = L_1 / n$ によって示される。

【 0 0 9 9 】

例えば、第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 の画面の対角線の長さが 4 8 2 . 6 mm である場合、その二つの像面が推奨値 (図 4 より、2 2 . 5 mm) の間隔を隔てて映し出されるように、第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 が固定される場合を説明する。二つの像面が 2 2 . 5 mm の間隔を隔てて映し出されるためには、第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 の間の空気換算時の光路長が 2 2 . 5 mm となればよい。従って、光路長変化手段 2 1 の屈折率を $n = 1 . 2$ とすると、空気換算時の光路長は、 $L_A = L_1 / n$ によって示されるため、 $2 2 . 5 = L_1 / 1 . 2$ という式が成り立つ。これにより、 $L_1 = 2 7 \text{ mm}$ が算出される。即ち、第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 を 2 7 mm の間隔を隔てて配置されるように第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 を固定し、且つその間を空気に対する相対屈折率が 1 . 2 である透明部材を配置することで、第一発光部 1 1 1 の像面と第二発光部 1 2 1 の像面は、2 2 . 5 mm の間隔を隔てて観察者に視覚されることとなる。従って、観察者は最適な或いは極めて適切な立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【 0 1 0 0 】

図 8 (b) に示す具体例では、第一発光部 1 1 1 が所定の屈折率 n を有する透明部材を含んでなる厚さが L_3 の保護層 2 1 a に覆われて第一表示部 1 1 を構成している。又、第二発光部 1 2 1 が所定の屈折率 n を有する透明部材を含んでなる厚さが L_3 の保護層 2 1 a に覆われて第二表示部 1 2 を構成している。このような発光面を保護層で覆う形態は、例えば EL 表示デバイス等に見られる。この場合、第一表示部 1 1 の中央部に第一発光部 1 1 1 を有しており、第二表示部 1 2 の中央部に第二発光部 1 2 1 を有している。又、第一表示部 1 1 及び第二表示

部 1 2 は間隔 L_2 を隔てて固定されている。

【0101】

ここで、第一発光部 1 1 1 及び第二発光部 1 2 1 の間の空気換算時の光路長 L_B は、所定の屈折率を有する保護層部分の空気換算時の光路長と、その間の空気を満たされている部分の光路長との和によって求められる。即ち、 $L_B = (L_3 / 2) / n + L_2 + (L_3 / 2) / n$ によって算出される。

【0102】

例えば、図 8 (a) の場合と同様に、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の画面の対角線の長さが 4 8 2 . 6 mm、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 の厚みが 1 . 2 mm、保護層 2 1 a の屈折率が 1 . 2 であるとする、空気換算時の光路長 L_B が 2 2 . 5 mm となればよいので、上述の L_B を示す式より、 $22.5 = (1.2 / 2) / 1.2 + L_2 + (1.2 / 2) / 1.2$ という式が成り立つ。これにより、 $L_2 = 21.5$ mm が算出される。即ち、第一表示部 1 1 及び第二表示部 1 2 を 21.5 mm の間隔を隔てて固定することで、観察者は最適な或いは極めて適切な立体感のある画像を視覚することが可能となる。

【0103】

尚、以上説明した各実施例では、固定部によって、上述した各種条件式を満たすように二つの表示部の位置関係を規定しているが、このような固定部を、各種条件式を満たす範囲内で、二つの表示部を移動可能に固定するように構成してもよい。即ち、本実施例で説明した如き、立体表示に最適な或いは適切な間隔の範囲内では、当該間隔が微調整可能なように少なくとも一方の表示部を前後に移動可能とし、かつ当該移動後における所望の位置関係に固定可能なように固定部を構成してもよい。この場合、少なくとも一方の表示部の移動或いは前後位置の微調整は、手動により行うように構成してもよいし、モータ等の機械的又は電氣的駆動手段により行うように構成してもよい。

【0104】

本発明は、上述した実施形態或いは実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う表示装置もまた本発明の技術思想に含まれ

るものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の実施例に係る表示装置の画像表示部の他の構成について示す概略的断面図である。

【図 3】

本発明の実施例に係る表示装置の対角線の長さ S 及び間隔 L を示す概念図である。

【図 4】

本発明の実施例に係る表示装置の長さ S と間隔 L との関係を示す表である。

【図 5】

本発明の実施例に係る表示装置の長さ S と間隔 L と関係を示すグラフである。

【図 6】

本発明の実施例に係る画像表示部の他の構成における間隔 L を示す概念図である。

【図 7】

本発明の実施例に係る画像表示部の他の構成における間隔 L を示す概念図である。

【図 8】

本発明の実施例に係る画像表示部の他の構成における間隔 L を示す概念図である。

【符号の説明】

1 . . . 表示装置

1 1 . . . 第一表示部

1 1 1 . . . 第一発光部

1 2 . . . 第二表示部

1 2 1 . . . 第二発光部

1 3 . . . 固定部

1 4 . . . 画像発生部

1 5 . . . 第一駆動部

1 6 . . . 第二駆動部

1 7 . . . 制御部

1 8 . . . ハーフミラー

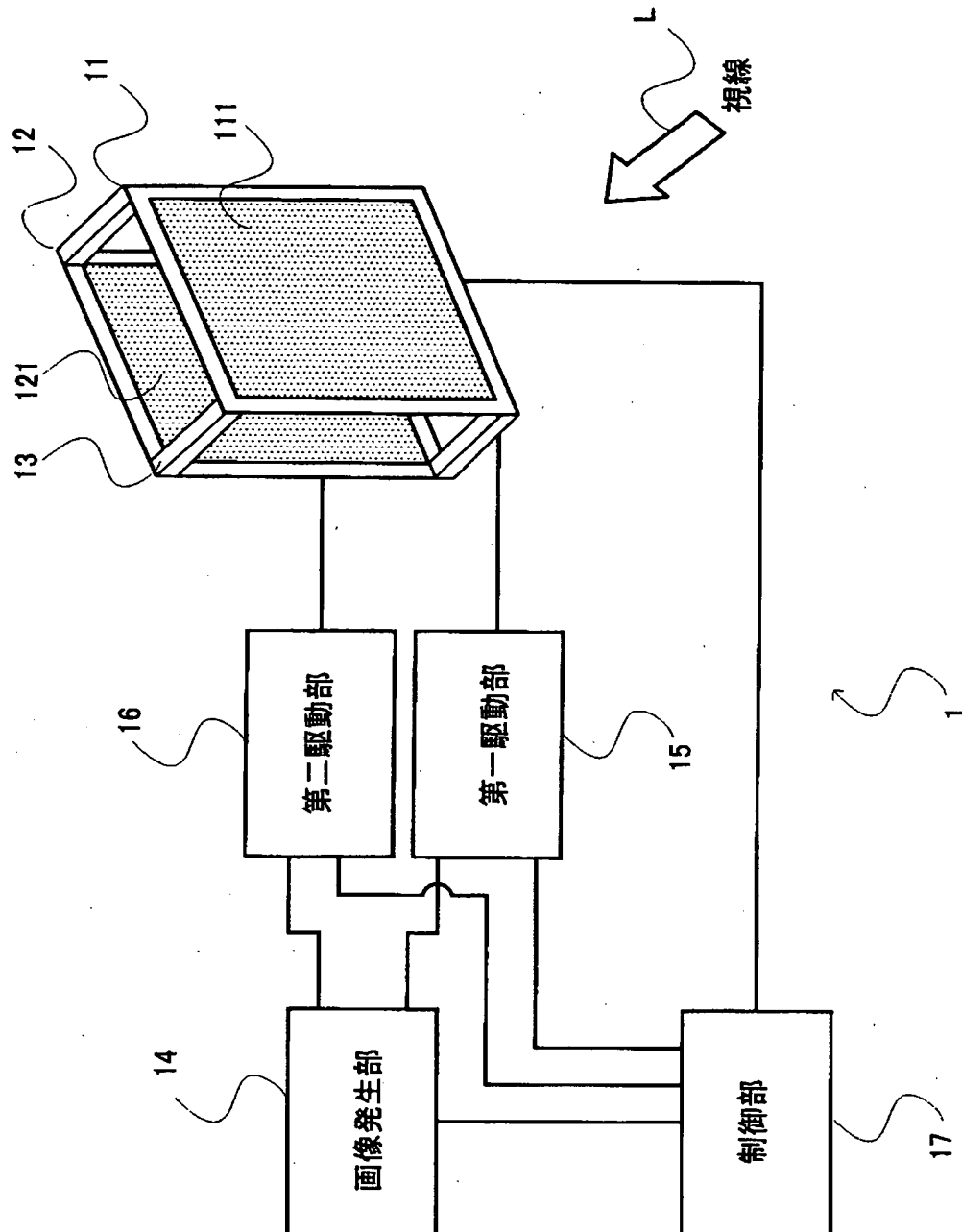
2 0、2 0 a . . . 結像部

2 1、2 1 a . . . 光路長変化部

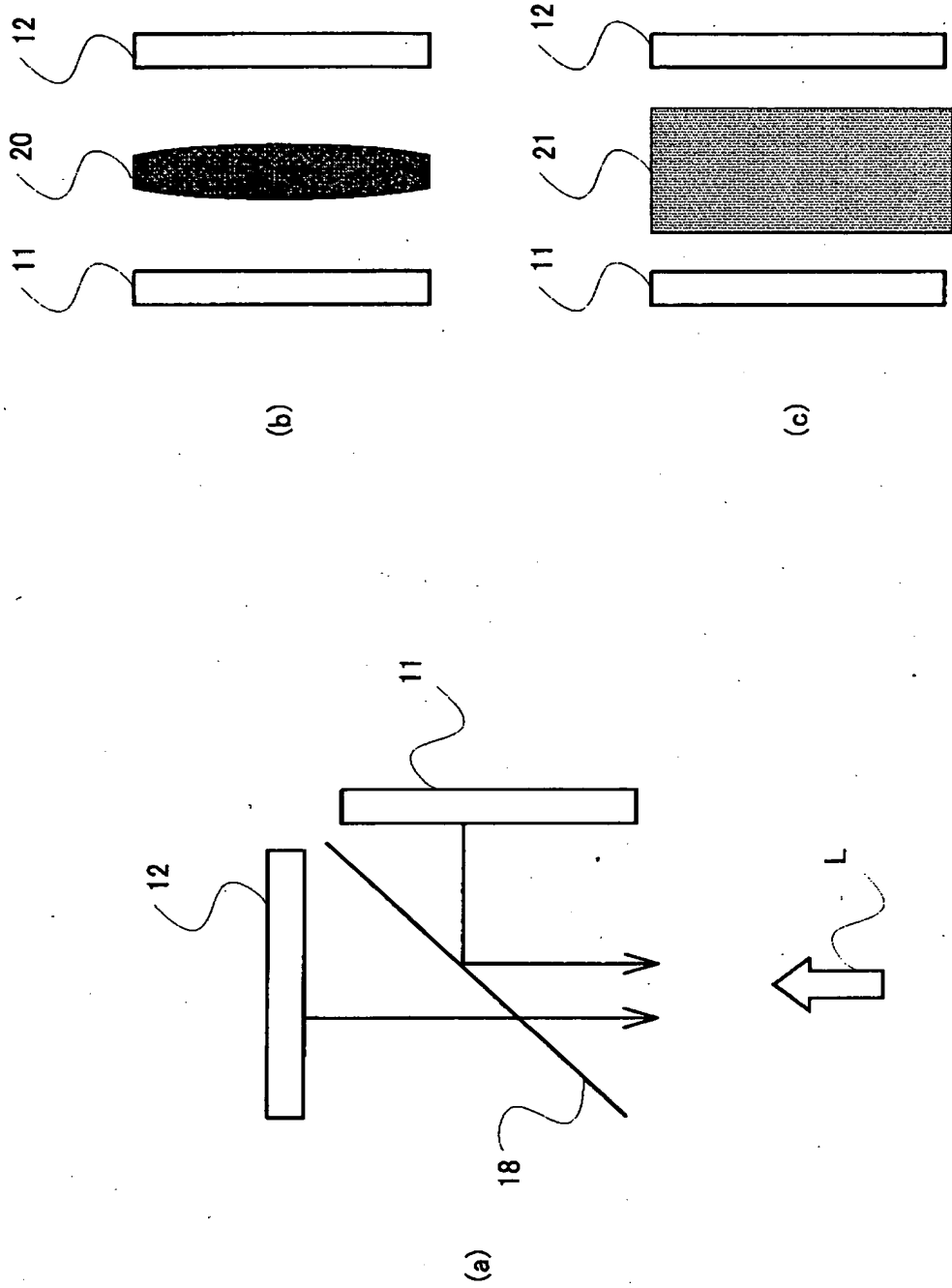
【書類名】

図面

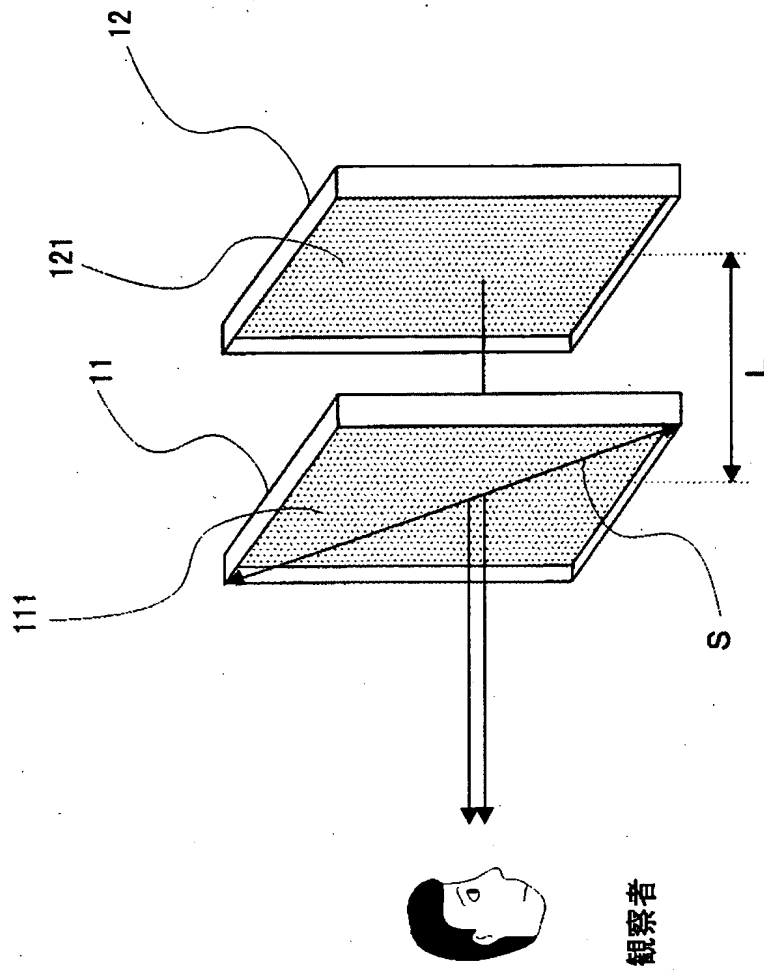
【図1】



【図 2】



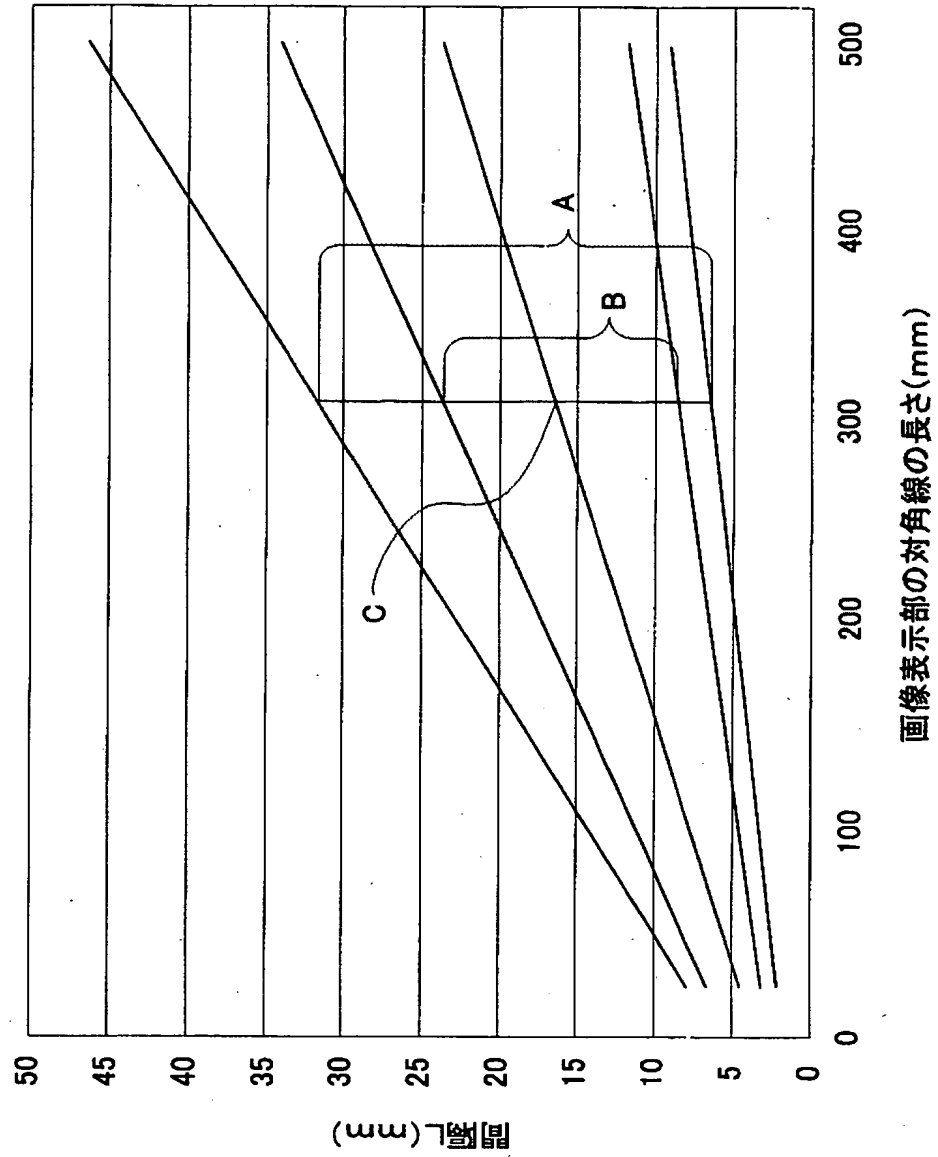
【図 3】



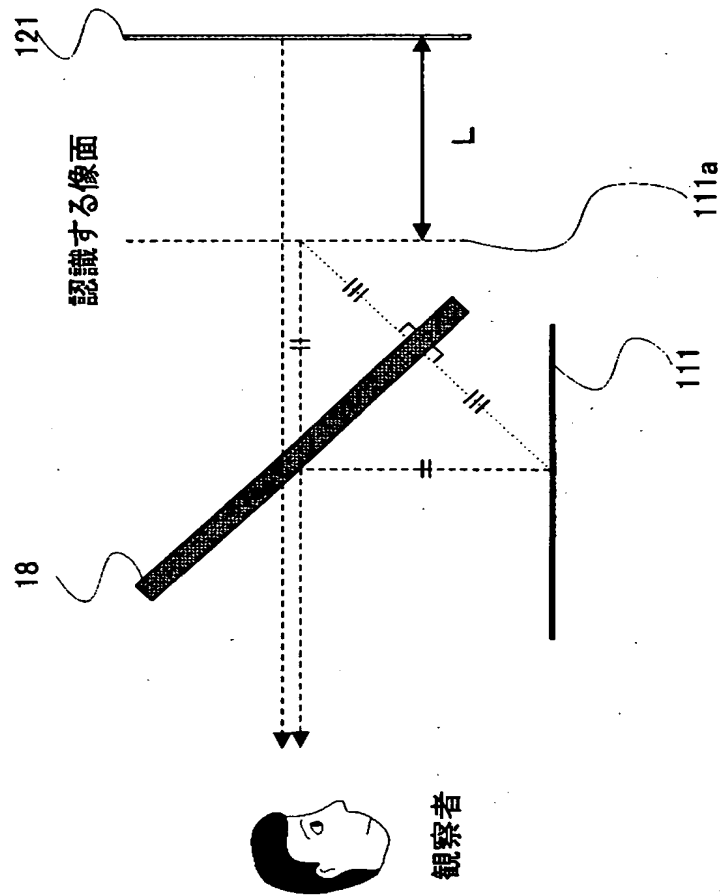
【図 4】

画面サイズ (インチ型)	対角線の長さS (ミリメートル)	下限値 (ミリメートル)	推奨下限値 (ミリメートル)	推奨値 (ミリメートル)	推奨上限値 (ミリメートル)	上限値 (ミリメートル)
1	25.4	1.90	2.50	4.50	6.50	9.00
2	50.8	2.30	3.00	5.50	8.00	11.00
3	76.2	2.70	3.50	6.50	9.50	13.00
4	101.6	3.10	4.00	7.50	11.00	15.00
5	127.0	3.50	4.50	8.50	12.50	17.00
6	152.4	3.90	5.00	9.50	14.00	19.00
7	177.8	4.30	5.50	10.50	15.50	21.00
8	203.2	4.70	6.00	11.50	17.00	23.00
9	228.6	5.10	6.50	12.50	18.50	25.00
10	254.0	5.50	7.00	13.50	20.00	27.00
11	279.4	5.90	7.50	14.50	21.50	29.00
12	304.8	6.30	8.00	15.50	23.00	31.00
13	330.2	6.70	8.50	16.50	24.50	33.00
14	355.6	7.10	9.00	17.50	26.00	35.00
15	381.0	7.50	9.50	18.50	27.50	37.00
16	406.4	7.90	10.00	19.50	29.00	39.00
17	431.8	8.30	10.50	20.50	30.50	41.00
18	457.2	8.70	11.00	21.50	32.00	43.00
19	482.6	9.10	11.50	22.50	33.50	45.00
20	508.0	9.50	12.00	23.50	35.00	47.00

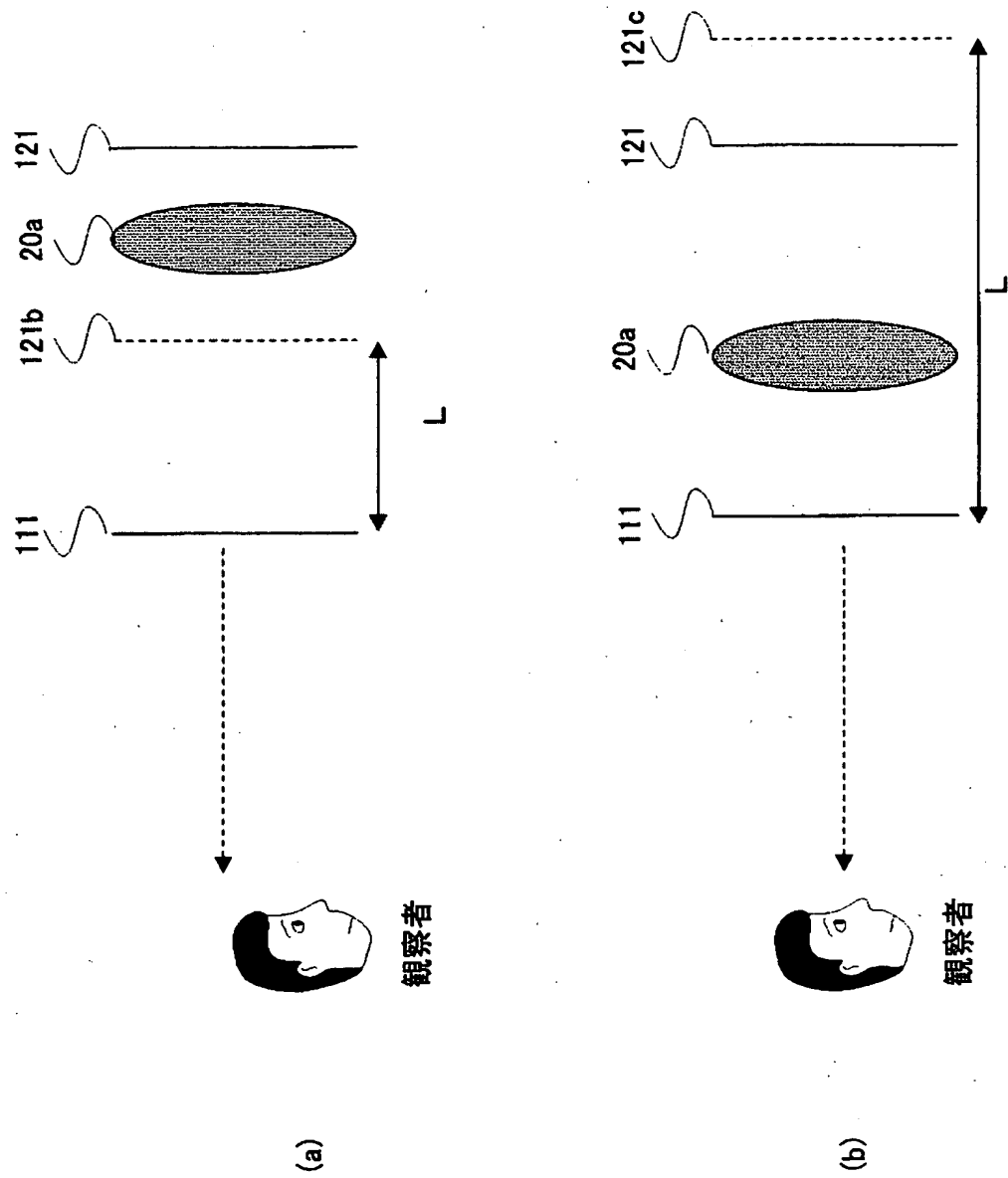
【図 5】



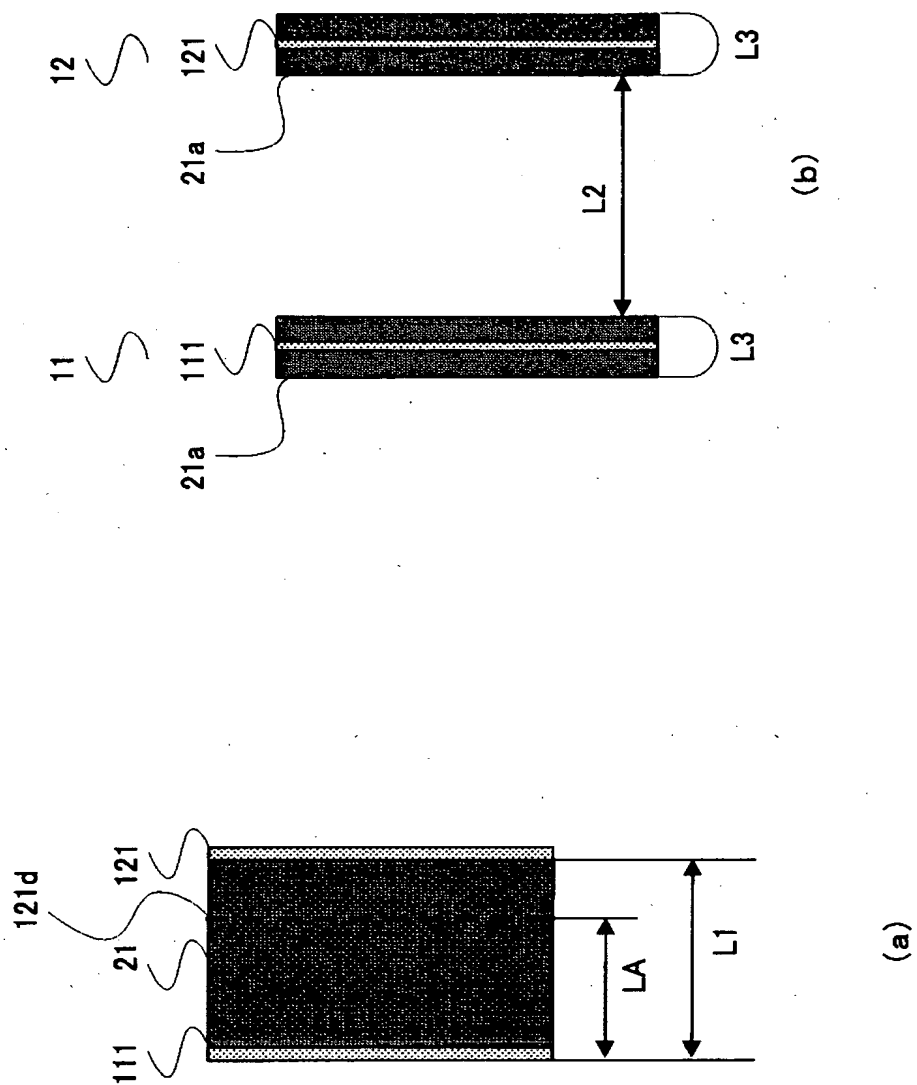
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の表示手段が相前後して配置された表示装置において、観察者が立体感のある画像を視覚することを可能とする。

【解決手段】 表示装置は、複数の表示手段（11，12）を有しており、前記複数の表示手段は最適な或いは好ましい間隔にて固定手段（13）により観察者の視線上に相前後して配置された状態となるように固定される。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社